

FoU-RAPPORT

Godstransporter i Botnia Atlantica-regionen Metoder for kartlegging og dokumentasjon

Gisle Solvoll
Thor-Erik Sandberg Hanssen
Petri Helo
Jonas Westin
Lars Westin

Nord universitet
FoU-rapport nr. 44
Bodø 2019

Godstransporter i Botnia

Atlantica-regionen

Metoder for kartlegging og dokumentasjon

Gisle Solvoll

Thor-Erik Sandberg Hanssen

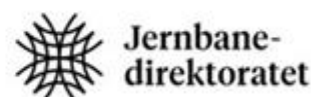
Petri Helo

Jonas Westin

Lars Westin




Statens vegvesen



Nord universitet
FoU-rapport nr. 44
ISBN 978-82-7456-806-8
ISSN 2535-2733
Bodø 2019



Godkjenning av dekan

Tittel: Godstransporter i Botnia Atlantica-regionen Metoder for kartlegging og dokumentasjon	Offentlig tilgjengelig: Ja	Publikasjonsnr.
	ISBN	ISSN
	Antall sider og bilag:	Dato:
Forfatter(e) / redaktør(er): Gisle Solvoll Thor-Erik Sandberg Hanssen, Petri Helo Jonas Westin Lars Westin	Prosjektansvarlig (sign). Gisle Solvoll	
	Dekan (sign). 	
Prosjekt: Botnia Atlantica BA3NET	Oppdragsgiver(e) INTERREG Botnia Atlantica	
	Oppdragsgivers referanse	
Sammendrag: Rapporten drøfter hvilke faktorer som påvirker godsmengder og godsstrømmer i en region, redegjør for datakilder og metoder som kan benyttes til å dokumentere omfanget av godstransport i en region samt skisserer et mulig opplegg for en godstransportkartlegging i Botnia Atlantica-regionen. Det etableres en prinsipiell modell som kan benyttes til å diskutere hvordan ulike faktorer påvirker valg av transportløsning, godsmengder, godsstrømmer og antall godsbevegelser. Videre diskuteres hvilken informasjon ulike datakilder kan gi om godstransport i en region og hvilken nytte de ulike datakilder har. En konklusjon er at pålitelig informasjon, spesielt om transportstrømmer, er ressurskrevende å fremskaffe. En kombinasjon av primær- og sekundærdatakilder kan være en mulig tilnærming. Før en gjennomfører en storstilt datainnhenting er det viktig at brukerne av informasjonen har en klar oppfatning av hva det ønskes informasjon om.	Emneord: Botnia Atlantica Godstransport Transportmiddel Godsmengder Godsstrømmer Statistikk Kartleggingsmetoder	

FORORD

Denne rapporten er skrevet som en del av INTERREG Botnia Atlantica prosjektet BA3NET. Prosjektet er et samarbeid mellom forskere ved CERUM Umeå Universitet, Handelshøgskolen ved Nord universitet i Bodø og School of Technology and Innovations, Vasa universitet. Medfinansierer har vært Kvarkenrådet, Blå vegen Midt Skandia, Nordland fylkeskommune, Österbottens forbund, Vaasa by, Trafikverket i Sverige , Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet i Norge.

Formålet med rapporten er å drøfte sentrale faktorer som påvirker godsmengder og godsstrømmer i en region samt å diskutere mulige datakilder og metoder for å dokumentere omfanget av godstransport i en region. God forståelse av drivkreftene bak godstransportutviklingen gjør det lettere for interessenter å definere hva en ønsker informasjon om samt hvordan godstransportdata og endringer i disse over tid skal tolkes. Å ha oversikt over datakilder og metoder som kan benyttes, og de muligheter og begrensninger ulike typer data gir, er det også viktig å ha kunnskap om. Til slutt skisseres et mulig opplegg for en godstransportkartlegging i Botnia Atlantica regionen (BA-regionen).

Bodø/Umeå/Vasa, april 2019

Innhold

FORORD	4
1. INNLEDNING	6
1.1 BAKGRUNN OG FORMÅL	6
2. FAKTORER SOM PÅVIRKER GODSMENGDER OG GODSSTRØMMER	9
2.1 TRANSPORTLØSNINGER	10
2.2 GODSMENGDER	14
2.3 GODSBEVEGELSER.....	15
2.4 GODSSTRØMMER	16
3. KARTLEGGINGSMETODER	19
3.1 SEKUNDÆRDATA	19
3.1.1 Trafikkregistrering på veg.....	19
3.1.2 Bompengesnitt.....	24
3.1.3 Havnestatistikk	26
3.1.4 Ferjestatistikk.....	28
3.1.5 Handelsstatistikk	30
3.1.6 Big data.....	32
3.2 PRIMÆRDATA	33
3.2.1 Intervju og spørreundersøkelser.....	33
3.2.2 Delphi-undersøkelser.....	35
3.3 KOMBINASJON AV PRIMÆR- OG SEKUNDÆRDATA.....	36
4. PRAKTISK IMPLEMENTERING	37
4.1 INFORMASJON, NYTTE OG RESSURSBRUK	37
4.2 MULIG OPPLEGG	39
5. OPPSUMMERING	41
5.1 HVA PÅVIRKER GODSMENGDER OG GODSSTRØMMER?	41
5.2 KARTLEGGINGSMETODER.....	42
5.3 ETABLERING AV EN KUNNSKAPSBASE FOR GODSTRANSPORT	43
REFERANSER	44

1. Innledning

I dette kapittelet presenteres bakgrunnen og formålet til rapporten.

1.1 Bakgrunn og formål

Det er flere årsaker til at kunnskap om godstransport er nyttig. For det første er kunnskap om hvordan transportselskap tenker med hensyn til valg av transportløsning viktig for offentlige myndigheter når beslutninger knyttet til investeringer i offentlig transportinfrastruktur (veger, bruer, kaianlegg osv.) skal gjøres. For det andre er kunnskap om hva som påvirker godsstrømmer og godsmengder viktig når avgiftspolitikken skal utformes. Denne politikken kan ha som mål å oppnå reduksjon i klimagassutslipp eller at mer gods skal fraktes med jernbane og skip.

I 2012 ble det gjennomført en godstransportundersøkelse i Kvarkenområdet (Vectura, 2012).¹ Hovedformålet med undersøkelsen var å etablere en godsdatabase basert på intervjuer av ledere i store godsgenererende bedrifter i regionen. Det ble benyttet et spørreskjema til datainnsamlingen. I Westin m.fl. (2018) er godstransportundersøkelsen gjennomgått og evaluert.

En hovedkonklusjon fra denne evalueringen er at spørreskjemaet som ble benyttet var for detaljert slik at mange bedrifter som mottok skjemaet ikke svarte eller svarte ufullstendig. De ufullstendige svarene skyldtes også at mange av bedriftene ikke hadde kunnskap om egne transportere fordi deres logistikk ble ivaretatt av eksterne transportselskap. Da transportselskap ikke var med i utvalget ble dermed de innsamlede godsdata

¹ Kvarken er det øyrike havområdet mellom Umeå i Nord-Sverige og Vasa i Nord-Finland der Bottenviken er på det smaleste.

svært mangelfulle. Det var også betydelige utfordringer knyttet til å plukke ut bedriftene som skulle være med i utvalget. Da godsmengder og godsstrømmer kun ble generert på grunnlag av innsamlede primærdata fra bedriftene ble det ikke samlet inn sekundærdata knyttet til godsmengder i noder (havner, terminaler osv.) eller godsbevegelser i tellepunkt i vegsnitt. Dette var med på å gjøre kartleggingen svært ufullstendig.

Anbefalingen i Westin m.fl. (2018) er at hovedfokus i denne type spørreundersøkelser må være å best mulig dokumentere hvor godset genereres og hvor det skal fraktes. Det betyr at man etablerer OD-matriser (Origin-Destination). Hvordan og hvilken vei godset tar fra O til D kan kartlegges ved bruk av ulike kilder og metoder. Hvilke data som samles inn og hvordan de presenteres er imidlertid avhengig av hva dataene skal benyttes til. Dette var også en svakhet ved datainnsamlingen som ble foretatt i 2012. Formålet med undersøkelsen var uklart og da blir ofte resultatet dårlig. Det er svært viktig at en er klar på hva problemstillingen er. I vårt tilfelle innebærer dette at en er klar på hva godstransportdataene skal benyttes til. Det innebærer at de som bestiller en godstransportundersøkelse må kommunisere hva datamaterialet skal benyttes til. For en bestiller er det da viktig å inneha kunnskaper om de viktigste «driverne» både for transporttilbudet og etterspørselen etter transporttjenester samt muligheter og begrensninger knyttet til å fremskaffe data om godstransportene.

Med utgangspunkt i det ovenstående er problemstillingene i denne rapporten:

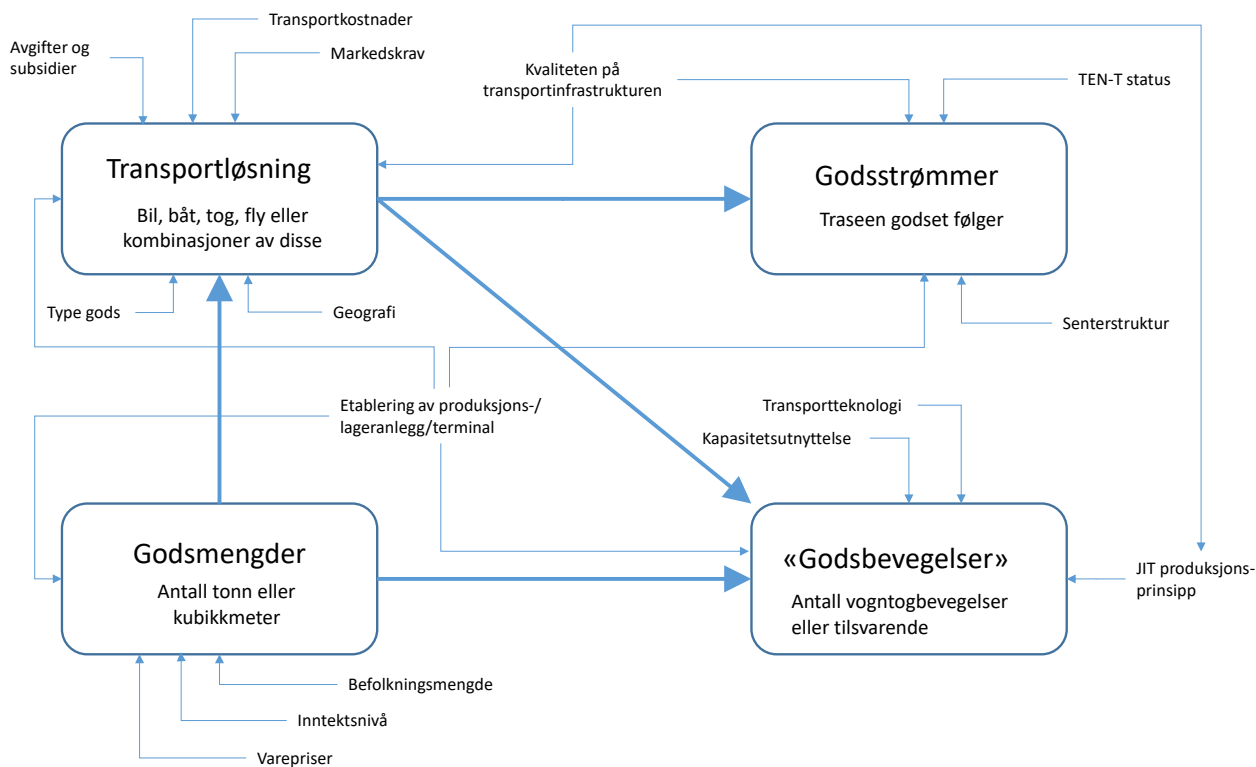
- Å drøfte hvilke faktorer det er som påvirker godsmengder og godsstrømmer i en region.
- Å redegjøre for datakilder og metoder som kan benyttes for å dokumentere omfanget av godstransport i en region.
- Å skissere et mulig opplegg for en godstransportkartlegging i Botnia Atlantica regionen.

Første punkt er viktig fordi god forståelse av drivkreftene som påvirker godstransport gjør det lettere for beslutningstakere å forstå godstransportutviklingen og hvordan denne kan påvirkes. Det andre punktet er viktig for å vite hvilke datakilder og metoder som kan benyttes ved kartlegging av godstransporter. Det tredje og siste punktet vil være nyttig dersom beslutningstakere bestemmer seg for at det skal gjennomføres en kartlegging av godstransportene i BA-regionen.

2. Faktorer som påvirker godsmengder og godsstrømmer

Når det gjelder problemstillinger om godstransport vil kunnskap om både omfang av godstransporter, hvordan godstransporten fordeler seg på ulike transportmidler, godsmengder og godsstrømmer være nyttig. Utvikling og status både når det gjelder varevolum og transportveier samt bruk av ulike transportformer er av interesse, men kunnskap om godstransport i fremtiden vil naturlig nok ha størst interesse. Selv om historien og nåsituasjonen innebærer å kikke i speilet, er kunnskap om historisk utvikling og ikke minst nåsituasjonen viktig for å kunne gjøre fornuftige betraktninger om fremtiden.

Det finnes datakilder som både kan belyse omfanget av godstransporter og hvilke veier godset tar. Før vi omtaler ulike kilder og nytten av dem, er det imidlertid viktig å diskutere prinsipielt hva som påvirker omfanget av godstransporter og godsmengder samt hvordan godset fordeler seg på transportmidler og transportkorridorer, se figur 2-1.



Figur 2-1: En prinsippkisse over faktorer av betydning for godstransport.

Diskusjonen tar utgangspunkt i fire forhold knyttet til godstransport, nemlig:

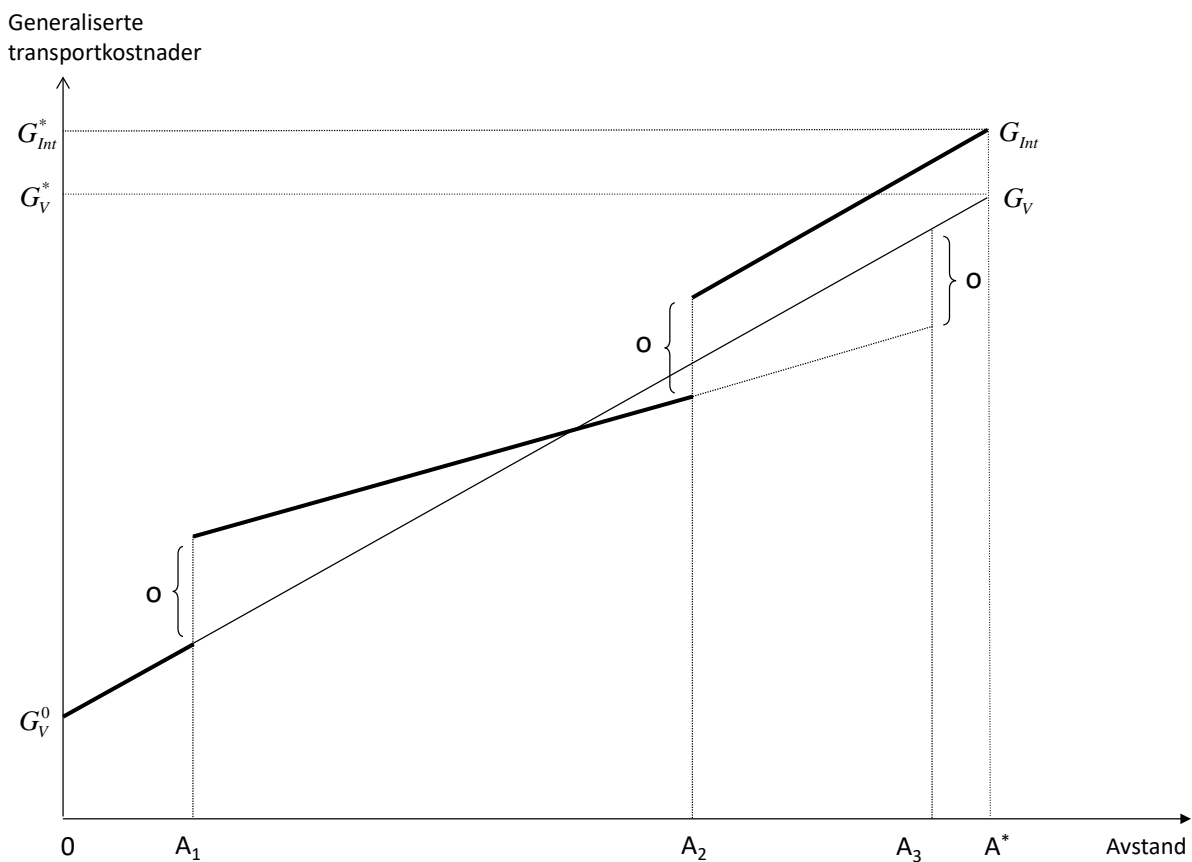
- Valg av transportløsning (båt, bil, tog, fly eller kombinasjoner av disse).
- Godsmengder (målt i vekt eller volum).
- Godsstrømmer (veien godset følger fra produsent til kunde/marked).
- Godsbevegelser (antall vogntogbevegelser på vei eller tilsvarende for andre transportmidler).

Som en hovedregel antar vi at valg av transportløsning har en direkte påvirkning på godsstrømmer og antall godsbevegelser. Godsmengdene vil både påvirke valg av transportløsning og antall godsbevegelser. Disse sammenhengene er vist i figur 2-1. I tillegg er det i figuren skrevet inn faktorer vi antar direkte påvirker hver av de fire boksene. Nedenfor diskuteres viktige faktorer som har betydning for omfanget av godstransport i en region med utgangspunkt i figur 2-1.

2.1 Transportløsninger

Gods fraktes med ulike transportmidler der bil er dominerende på korte avstander og skip på lange avstander (Mathisen et al., 2015). Mange forhold er med på å bestemme hvilke transportmidler godset fraktes på. En rasjonell beslutningstaker vil velge den transportløsningen som gir lavest generalisert fraktkostnad (G). G er totale transportkostnader som er summen av betalbare kostnader (fraktkostnader) og ikke-betalbare kostnader som verdsetting av transporttid, sikkerhet mot skade, leveringspålitelighet med mer (Button, 2010). I en litteraturgjennomgang finner VTI (2012) at transportprisen er den viktigste faktoren for transportkjøpernes valg av transportløsning, forutsatt at transportkvaliteten er tilstrekkelig god. Transportkvalitet refererer her blant annet til hastighet, pålitelighet, leveransesikkerhet og sikkerhet mot skade på godset.

Det vanlige på litt lengre avstander er intermodale transportoppløsninger der godset, ofte oppbevart i en container, fraktes med forskjellige transportmidler fra avsender til mottaker. Den enkleste intermodale transportkjeden er en transport der containeren hentes med bil hos avsender, kjøres til en jernbane- eller havneterminal, lastes på et godstog eller et containerskip, fraktes til en ny terminal der containeren hentes av en bil og kjøres frem til mottaker.² En prinsippskisse av G ved en transportløsning der lastebil og tog benyttes er vist i figur 2-2.



Figur 2-2: Prinsippskisse av sammenhengen mellom generaliserte transportkostnader og transportavstand en intermodal transportløsning.

² Den akademiske litteraturen relatert til intermodal godstransport er kartlagt av Mathisen og Hanssen (2014).

I figur 2-2 antar vi at en container skal transporteres fra et lager (lokalisert i 0) til en kunde (lokalisert i A^*). Dette innebærer en total transportavstand lik A^* . Hvis containeren settes på en trekkvogn som kjører helt fram til kunden, er sammenhengen mellom generaliserte transportkostnader og avstand vist ved linjen G_V . Totale transportkostnader blir G_V^* . Hvis en derimot frakter containeren med bil til en jernbaneterminal ved A_1 , og sette containeren på et godstog som frakter den til en terminal ved A_2 hvor containeren igjen omlastes og fraktes med lastebil til kunden, vil sammenhengen mellom generaliserte transportkostnader og avstand bli en «trappetrinnsfunksjon», G_{Int} . Containeren fraktes da $(A_2 - A_1)$ km med jernbane og $[A^* - (A_2 - A_1)]$ med lastebil på veg. Helningen på kurvene indikerer at fraktkostnaden pr. km for en container er lavere ved bruk av tog enn ved bruk av bil. Videre er omlastingskostnaden (terminalkostnaden) betegnet O . Denne er summen av betalbare kostnader og tidskostnader. For enkelthets skyld er terminalkostnaden tegnet like store både for terminalene ved A_1 og A_2 . Totale transportkostnader ved den intermodale transportløsningen blir G_{Int}^* . I figuren gir den intermodale transportløsningen høyere totale transportkostnader enn ved kun å benytte vegtransport med lastebil hele veien til kunden, $G_{Int}^* > G_V^*$. Normalt vil en intermodal transportløsning (bil/tog) bli gunstigere desto lengre strekning en kan benytte tog. Dette er i figuren illustrert ved at den intermodale transportløsningen kommer likt ut med den modale dersom containeren kan fraktes til en terminal A_3 som ligger nærmere kunden.³

Selv om «trappetrinnsfunksjonen» er en enkel prinsippskisse, gir figuren et godt visuelt bilde av hvordan endringer i faktorer som påvirker transportkostnadene vil bidra til at man eventuelt velger en gitt transportløsning. Bedre veier (utbedring av kurvatur, fjerning av flaskehals, innkortinger osv.) gir bedre fremkommelighet og gjør dermed

³ For en prinsipiell drøfting av generaliserte transportkostnader ved intermodal godstransport, se Hanssen, Mathisen og Jørgensen (2012).

lastebiltransport mer konkurransedyktig (linjen G_V blir mindre bratt).⁴ Motsatt vil dyrere drivstoff, innføring av veiavgifter, økte sjåførlønninger og strengere kjøre- og hviletidsregler gjøre linjen G_V brattere og dermed bidra til å gjøre intermodale transportløsninger mer konkurransedyktige.

En viktig forutsetning for at intermodale transportløsninger skal benyttes, er at omlasting kan skje både tids- og kostnadseffektivt. Investering i effektive omlastingsterminaler gjør dermed intermodale transportløsninger mer attraktive ved at høyden på trappetrinnet O reduseres. Attraktiviteten kan også økes ved at togtransporten blir raskere og mer pålitelig ved at det investeres i kjørevegen (eksempelvis gjennom flere og lengre kryssingsspor og dobbeltspor der trafikken er spesielt stor). Prioritering av godstog fremfor persontog er også tiltak som tilgodeser godstransport på jernbane, og som gjør intermodal transport mer attraktiv. Som illustrert i figur 2-2 vil en godsterminal i nærheten av avsender og/eller mottaker av godset gjøre en intermodal transportløsning mer gunstig. Derfor vil eksempelvis bygging av en jernbaneterminal i et område som i dag har lang vei til nærmeste terminal, bidra til at godstransport med jernbane øker.

Til slutt er det viktig å ta i betraktning at godstype har stor betydning for valg av transportløsning. For varer som har det travelt, ferskvarer, vil transportløsninger med rask og pålitelig fremføringstid bli foretrukket. Videre vil godsets opprinnelsessted og bestemmelsessted ha betydning. Eksempelvis vil sjøbaserte transportløsninger være spesielt aktuelle der både avsender og mottaker holder til i kystnære områder.⁵

⁴ Flaskehalsen for langdistanse godstransport på veg diskuteres av Lægran et al. (2004).

⁵ Hanssen og Mathisen (2011) drøfter faktorer som legger til rette for valg av intermodale transportløsninger ved transport av ferske varer.

2.2 Godsmengder

Flere forhold har betydning for hvor mye gods som fraktes til eller fra en region. En av disse er befolkningstallet i regionen. Jo flere innbyggere, desto større godsmengder skal både til og fra regionen. Det vil være forbruksvarer inn og «avfall» (ombruk, gjenbruk, gjenvinning osv.) ut. Omfanget av turisttrafikk vil også ha betydning for godsmengder til/fra en region. Reiselivssatsing i en region vil dermed ha betydning både for person- og godstransport. I tillegg vil befolkningens inntekt påvirke godsmengder gjennom at økte inntekter i befolkningen øker etterspørselen etter varer og tjenester. Hvordan konsumvirkningen av inntektsøkninger slår ut i økte godsmengder avhenger av inntektselastisiteten til ulike vare- og tjenestegrupper. Også prisen på forbruksvarer har betydning for godsmengder gjennom etterspørselsvirkninger. Lettere tilgang på rimelige varer fra utlandet gjennom netthandel, vil også kunne bidra til en pris- og tilgjengelighetsdrevet økning i godsmengder.

En region kan også oppleve økte godsmengder uavhengig av faktorene nevnt ovenfor. Dette kan skje ved etablering av produksjonsanlegg, distribusjonslager eller terminaler i eller i umiddelbar nærhet av regionen. Hvis en bedrift bygger et produksjonsanlegg, eller utvider produksjonen ved et eksisterende anlegg i regionen, vil dette gi økte godsmengder inn til anlegget (råvarer) og ut fra anlegget (ferdigvarer). Etablering av et distribusjonslager vil ha mye av den samme virkningen bare at det her er snakk om ferdigvarer både inn til og ut fra lageret. En region kan også oppleve økte godsmengder på vei eller bane gjennom regionen selv om etablering av anlegg skjer utenfor regionen. Hvis transporten inn og ut fra anleggene skjer gjennom «vår» region på grunn av at en viktig transportvei går gjennom regionen, vil varer i transitt øke.

2.3 godsbevegelser

De godsmengder som skal inn eller ut av en region kan fraktes med ulike transportmidler, jf. avsnitt 2.1. Hvis vi kaller en transport med et vogntog fra A til B for en vogntogbevegelse og en tilsvarende transport med tog for en «togbevegelse», vil en økning i godsmengder med X% øke både antall tog- og vogntogbevegelser med X%, alt annet likt. En slik proporsjonal sammenheng bygger imidlertid på strenge forutsetninger. Det er faktorer som trekker i retning av at økningen kan være både større og mindre enn en enkel proporsjonalitetsbetraktning.

Det er noen forhold som for en gitt godsmengde reduserer antall godsbevegelser. Dette gjelder utviklingen mot at både lastebiler, gods- og containerbåter blir stadig større slik at de kan frakte mer gods pr. «bevegelse». For eksempel har bruken av modulvogntog medført at hver vogntogbevegelse kan frakte ca. 25% mer gods enn en tradisjonell vogntogbevegelse. Der en med bruk av tradisjonelle vogntog måtte kjøre 5 turer, kan en med modulvogntog klare seg med 4 turer. Den samme effekten har en også på jernbanen, der bygging av lengre kryssningsspor og terminalutvidelser har gjort det mulig å øke tog lengdene slik at flere containere kan fraktes på hver avgang. Lengre tog vil redusere antall «godstogbevegelser». På kort sikt er det ofte slik at økte godsmengder gir uendret antall godsbevegelser så lenge transportmidlene har ledig kapasitet som kan absorbere økningen. Udelelighet i kapasitetsutvidelse gjør at økningen i antall godsbevegelser skjer sprangvis.

Det er imidlertid andre forhold som trekker i retning av at antall «godsbevegelser» øker selv om godsmengdene ikke gjør det. Nye produksjonsprinsipper i næringslivet, ofte omtalt som just-in-time (JIT) eller lean production, innebærer at bedriftene er opptatt av jevn vareflyt som betinger små og hyppige leveranser. Som konsekvens bygges lokale varelager ned og erstattes med rask godsframføring fra store sentrallager. JIT produksjonskonsepter er logistikkmessig utfordrende og er med på å øke antall

godsbevegelser. Utbedringer av transportinfrastrukturen (spesielt vegnettet) som gjør at mulighetene til å fremføre varer raskt og kostnadseffektivt blir stadig bedre, bidrar til å forsterke en utvikling der høy frekvens og pålitelighet i transportene blir stadig viktigere.

2.4 Godsstrømmer

Med godsstrømmer menes hvilken vei godset tar på sin ferd fra avsender til mottaker. Som et utgangspunkt kan vi si at godset finner minste motstands vei fra A til B. Den letteste veien vil naturlig være den veien som minimerer generaliserte transportkostnader, jf. avsnitt 2.1.

Godsstrømmer i en region, eksempelvis Botnia-Atlantica-regionen (BA-regionen)⁶, vil på lang sikt påvirkes av endringer i senterstrukturen. Befolkningsøkning i et område vil føre til at mer av godset i regionen vil fraktes til/fra dette området. Dersom dette godset fraktes langs de samme veiene som det historisk har gjort, endres i og for seg ikke godsstrømmene. Det er kun godsvolumet på eksisterende strekninger som øker. Videre vil det at produksjonsbedrifter i en region skaffer seg kunder i nye geografiske markeder kunne føre til at nye transportveier blir aktuelle for eksport av varene. Ellers vil omlokalisering av produksjonsanlegg, grossistlager og omlastingsterminaler naturlig endre transportstrømmene. Hvor store endringene i godsstrømmer blir, vil avhenge av hvor omfattende lokaliseringsendringer det er snakk om.

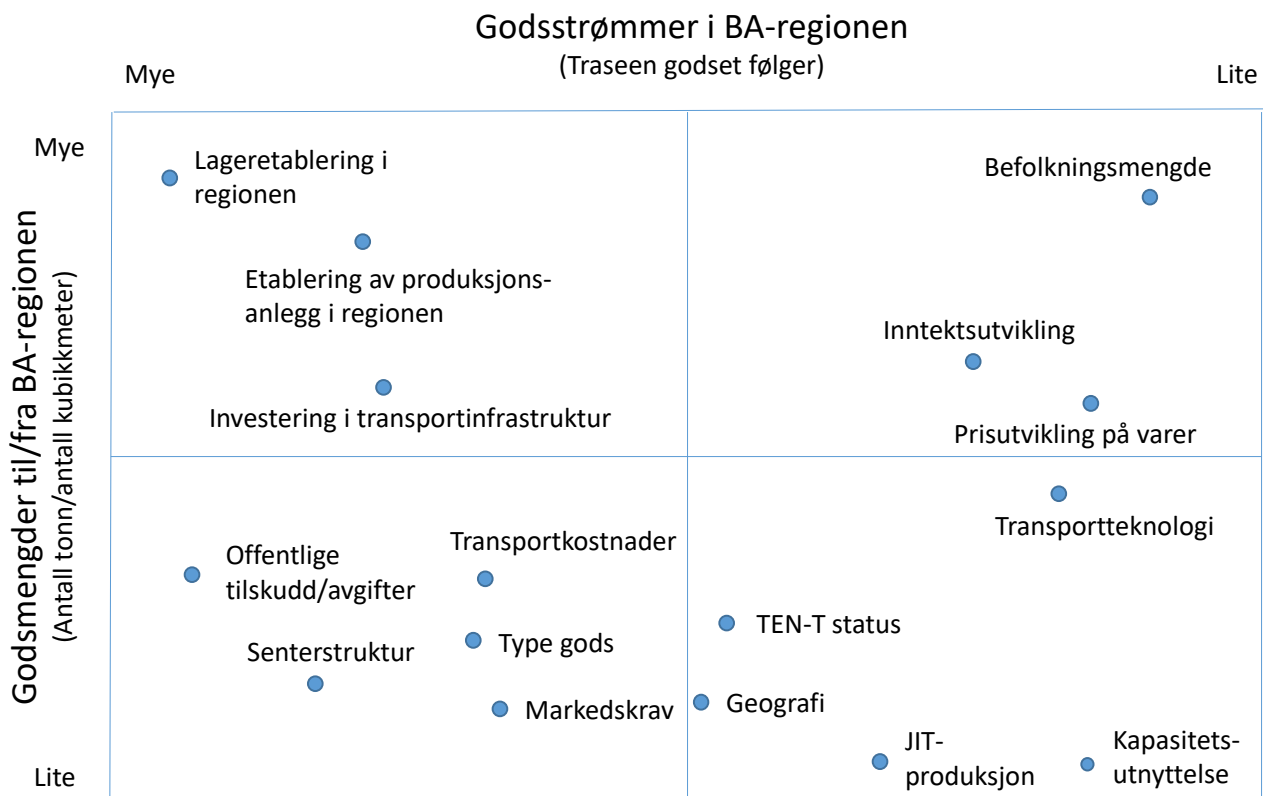
Endringer i anleggsstruktur vil ofte være en konsekvens av bedre transportinfrastruktur. Eksempelvis vil en utbygging av vegkapasitet i et område gjøre området mer attraktivt

⁶ Den norske delen av Botnia-Atlantica-regionen består av Nordland fylke. I Sverige omfatter regionen Västerbottens og Västernorrlands län, og Nordanstigs kommune i Gävleborgs län. I Finland inkluderer regionen midtre Österbotten, Österbotten og søndre Österbotten.

for etablering av distribusjonslager. Utbedring av flaskehalsen i vegnettet vil kunne ha en enda større effekt på godsstrømmer. En flaskehalsutbedring som medfører en betydelig reduksjon i generaliserte transportkostnader på en strekning, kan generere mye ny godstrafikk på strekningen. For eksempel innebærer byggingen av en tunnel på rv77 (mellom E6 i Saltdal kommune i Nordland og grensen mot Sverige) at en betydelig flaskehals for store kjøretøy (smal, svingete og bratt veg) forsvinner og til at den grensekryssende korridoren rv95/rv77 blir langt mer attraktiv for godstransport, spesielt vinterstid. Dette er det rimelig å anta vil påvirke godsstrømmer.

Til slutt kan det nevnes at administrative tiltak som eksempelvis avgifter og subsidier (f.eks. frakttilskudd) kan påvirke transportstrømmer, selv om tiltakene innføres for å internalisere eksterne virkninger (drivstoffavgifter) eller for å fremme bestemte transportløsninger (avgiftsreduksjoner ved kjøp av elbiler). De nasjonale transportstøtteordningene er imidlertid eksempel på tilskudd som favoriserer transportkorridorer i eget land siden det ikke gis støtte til grensekryssende transport. Det bør også nevnes at det å få en veg godkjent som en del av det transeuropeiske transportnett (TEN-T), kan ha betydning for transportstrømmer da vegen blir mer «synlig» for transportører og andre beslutningstakere. På lengre sikt vil en slik status også kunne gi økte investeringsmidler til å heve kvaliteten på vegen, noe som ytterligere vil forsterke veiens påvirkning på godsstrømmer.

La oss nå ta utgangspunkt i to av boksene i figur 2-1, godsmengder og godsstrømmer, og knytte disse til BA-regionen. I figur 2-3 har vi posisjonert faktorene som påvirker godsmengder og godsstrømmer ut fra i hvor stor grad faktorene vil påvirke disse forholdene ved godstransporter i BA-regionen.



Figur 2-3: Ulike faktorerers betydning for godsmengder og godsstrømmer i en region.

Plasseringen av faktorene i figur 2-3 kan opplagt diskuteres. Hvis vi ser på noen ytterpunkter tenker vi at en etablering av et distribusjonslager i BA-regionen vil ha betydelig innvirkning både på godsmengder og godsstrømmer, mens økt befolkningsmengde i regionen vil ha stor innvirkning på godsmengder, men liten innvirkning på godsstrømmene. Beveger vi oss ned til venstre i figuren finner vi at endring i senterstruktur (eksempelvis sentralisering av befolkningen) vil påvirke godsstrømmer mye, men godsmengder lite. Det er også antatt at kapasitetsutnyttelsen på transportmidlene betyr lite eller ingen ting for godsmengder og godsstrømmer, da kapasitetsutnyttelsen primært påvirker antall godsbevegelser.

3. Kartleggingsmetoder

Her redegjør vi for metoder for datainnsamling, hvilke data som er tilgjengelig fra ulike kilder, og fordeler og ulemper ved den enkelte kilde/metode. Vi omtaler ikke bruk av transportmodeller.⁷ I redegjørelsen skiller vi mellom primær- og sekundærdatakilder.

3.1 Sekundærdata

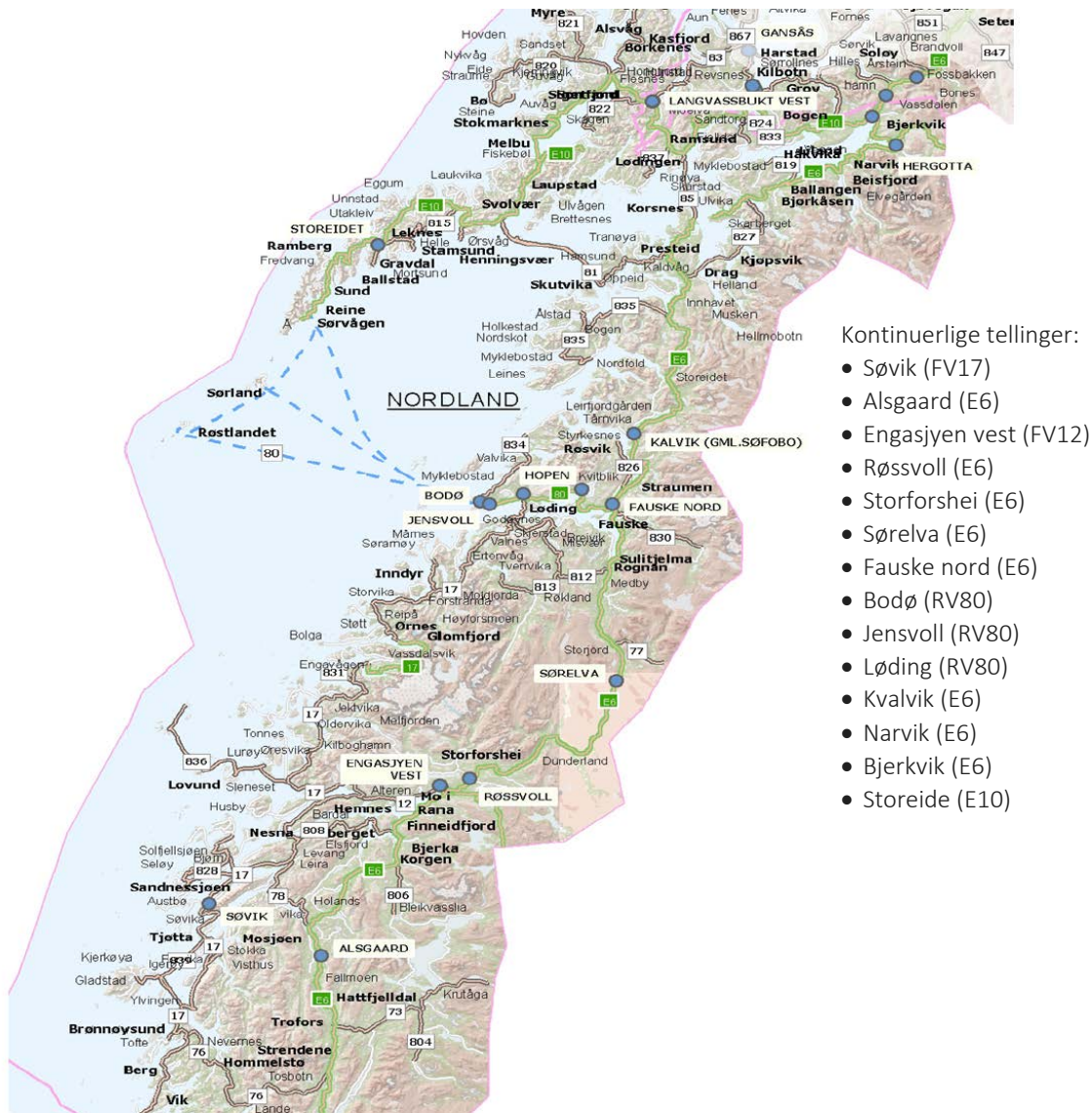
Det finnes en del statistikk som kan si oss noe om utvikling i godstransportvolum og de veiene godset har tatt. Disse dataene sier noe om hvordan transportene har vært, og i noen tilfeller om hvordan transportene er i dag (nåsituasjon). Hvis vi har tidsseriedata kan vi få frem en historisk utvikling.

3.1.1 Trafikkregistrering på veg

Trafikkregistreringspunkt på vegnettet brukes til å dokumentere utvikling i antall kjøretøy. I Norge har Statens vegvesen om lag 650 slike punkter der trafikken registreres kontinuerlig. På bakgrunn av tellingene utarbeider Statens vegvesen vegtrafikkindeks, der trafikken i år t sammenholdes med trafikken i år $t - 1$. Trafikkregistreringspunkt i Nordland vises på kart i figur 3-1.

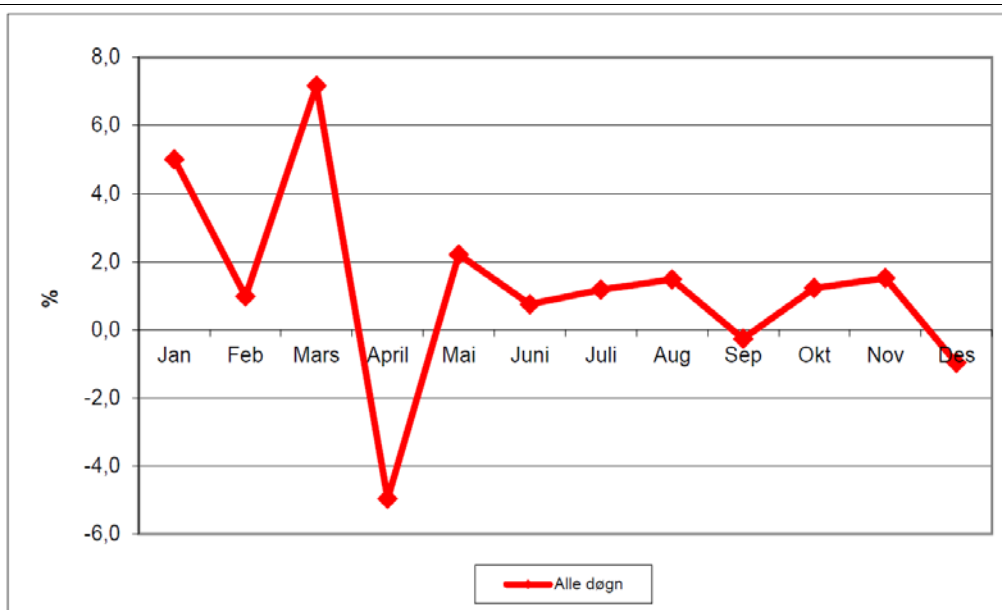
⁷ Dette er godsanalyser basert på modellberegninger fra for eksempel Trafikverkets gods-transportmodell, Samgods, i Sverige (Trafikverket, 2015), transportetatene i Norge sin nasjonale, NGM, (Madslie m.fl., 2012) eller den finske godstransportmodellen, FRISBEE, som eies og utvikles av konsulenter på vegne av finske transportmyndigheter (Trafikanalys, 2011).

Et eksempel på et månedsfordelt landsgjennomsnitt for 2017 er vist i figur 3-2. Den betydelige trafikkendringen i mars og april skyldes at påsken i 2017 var i april mens den var i mars i 2016.⁸



Figur 3-1: Trafikkregistreringspunkt i Nordland med kontinuerlige trafikktegninger. (Kilde: Statens vegvesen).

⁸ Data fra nasjonal vegdatabank (NVDB), blant annet trafikkmengder på vegnettet, er søkbare via interaktivt kart. Se <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/trafikkdata/trafikkregistreringer>.



	Månad												2017
	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
Alle døgn	5,0	1,0	7,2	-5,0	2,2	0,7	1,2	1,5	-0,3	1,2	1,5	-1,0	1,1
Yrkedøgn	12,6	1,5	18,0	-17,6	6,0	-1,9	1,1	1,6	-3,5	4,9	0,9	-7,6	0,9
Helgedøgn	-16,0	-0,9	-21,8	36,2	-6,6	10,8	1,4	1,0	12,1	-9,7	3,9	21,5	2,0

Lette og tunge køretøy

	Månad												2017
	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
Lette	4,3	0,7	6,1	-4,2	1,7	0,6	0,8	1,2	-0,3	0,9	1,3	-0,9	0,9
Tunge	12,2	4,2	17,3	-10,4	5,9	1,5	4,2	3,5	0,1	4,3	4,2	-1,1	3,4
Alle	5,0	1,0	7,2	-5,0	2,2	0,7	1,2	1,5	-0,3	1,2	1,5	-1,0	1,1

Figur 3-2: Trafikkindekser for antall kjøretøy på norske veier i 2017. Prosentvis endring fra 2016. (Kilde: Statens vegvesen).

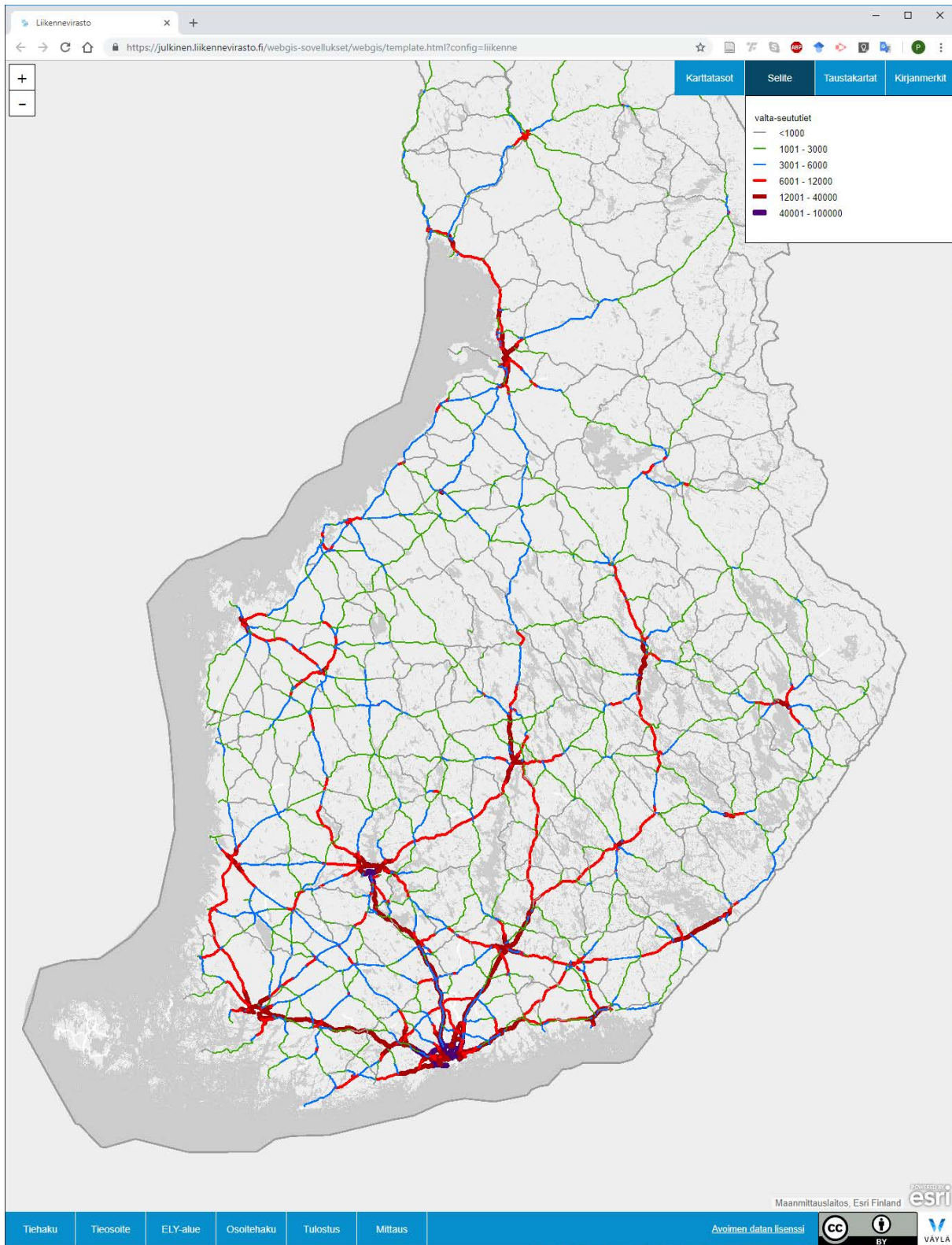
I Finland er trafikvirket (Liikennevirasto) ansvarlig for å fremskaffe trafikkstatistikk på vegnettet. Data oppdateres årlig basert på kontinuerlige trafikktellinger på de viktigste vegene. I tellepunktene skilles det mellom personbiler og tunge kjøretøy. Trafikkdata fra vegnettet i Finland er tilgjengelig på <https://julkinen.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>. Her kan en med utgangspunkt i et

kart over hele landet, se figur 3-3, zoome inn på den vegstrekningen en ønsker trafikkinformasjon om og lett få tilgang til denne.⁹

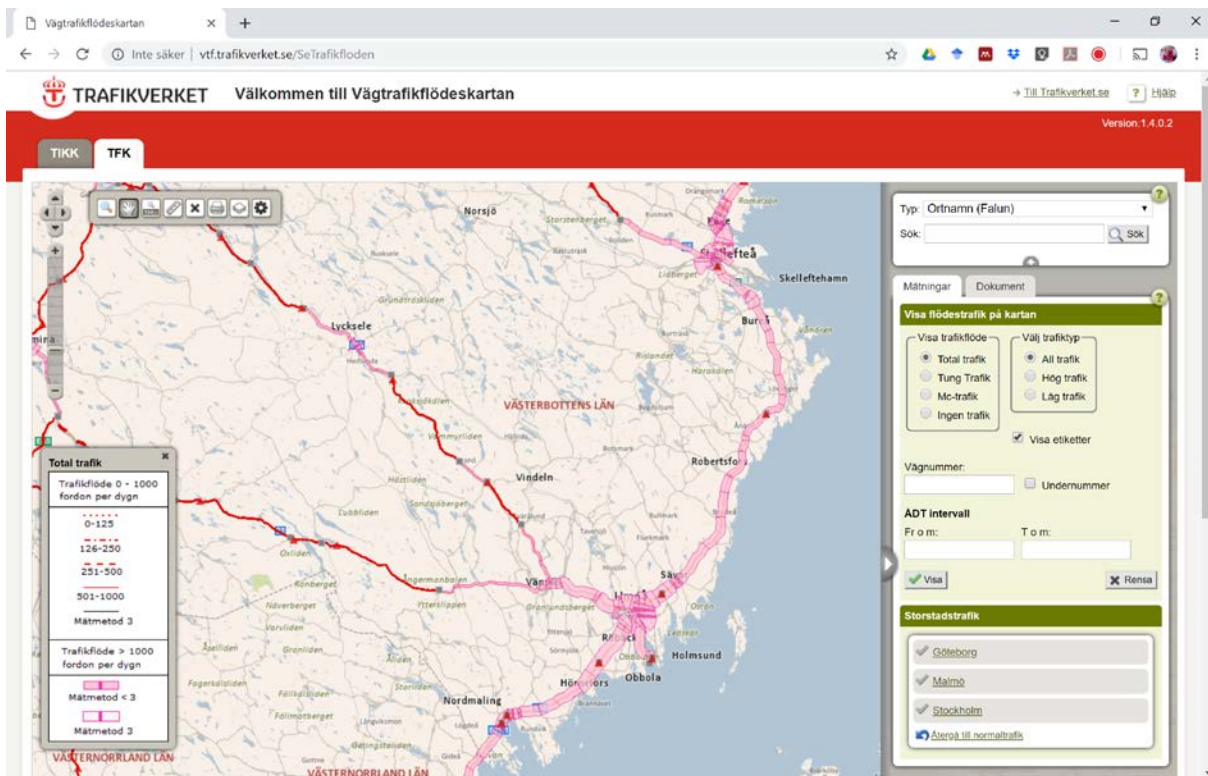
I Sverige har Trafikverket ansvaret for å samle inn trafikkinformasjon fra vegnettet. Dataene er basert på både radarmålinger og statistiske analyser fra ulike tellepunkt. Det skilles mellom personbiler og tunge kjøretøy. Data fra det svenske vegnettet er tilgjengelig på <http://vtf.trafikverket.se>. Trafikverket publiserer for øvrig trafikkstatistikk for alle fire transportformer (vei, jernbane, sjø og luft) på årlig basis, se <https://www.trafa.se/sidor/statistik/>.

Tidsseriedata fra tellepunkt på en vegstrekning kan gi en god beskrivelse av endringer i antall tunge og lette kjøretøy og dermed trafikkutviklingen.

⁹ Det kan også nevnes at jernbanemyndighetene i Finland årlig publiserer statistikk over passasjer- og godstrafikk på jernbanen, se <https://vayla.fi/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne#.XDzV9FwzbAR>.



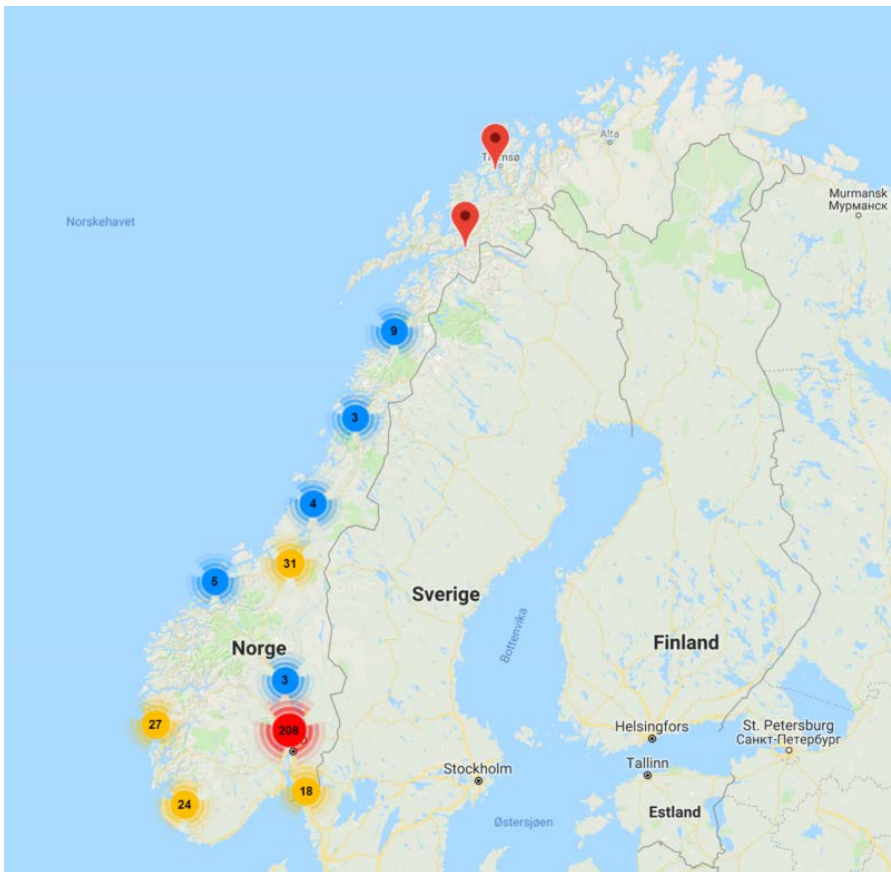
Figur 3-3: Utsnitt av interaktivt kart over vegnettet i Finland der trafikkmengder kan hentes ut.



Figur 3-4: Utsnitt av interaktivt kart over vegnettet i Sverige der trafikkmengder kan hentes ut

3.1.2 Bompengesnitt

I Norge finansieres relativt ofte større veginvesteringer gjennom delvis brukerbetaling. Innkrevingen gjøres ved automatiske bomstasjoner. Høsten 2018 er det 334 bomsnitt i Norge. Selv om formålet med bomsnittene er å kreve inn penger, gir informasjonen som samles inn trafikkdata som kan være nyttig i transportanalyser. Det er imidlertid uklart om myndighetene vil gi forskere tilgang til denne type data.



Figur 3-5: Bomsnitt i Norge høsten 2018. (Kilde: www.bomstasjon.no).

I Finland er det ikke bompengeneinnkreving på vegnettet, og det er heller ingen politiske signaler om at brukerbetaling vil bli aktuelt med det første. Den planlagte Helsingfors-Tallinn tunnelen kan imidlertid endre på dette. Her foreligger det to planer; en offentlig plan som involverer kommuner og myndigheter og en privat finansieringsplan. Det private initiativet hevder å ha skaffet til veie 100 mill.€ i kapital fra De forente arabiske emirater for å få startet planleggingen av dette prosjektet.¹⁰

¹⁰ Prosjektfinansieringen er omtalt av Estlands offentlige kringkastingsselskap for radio og fjernsyn (ERR): <https://news.err.ee/881835/dubai-company-putting-100-million-into-tallinn-helsinki-tunnel>

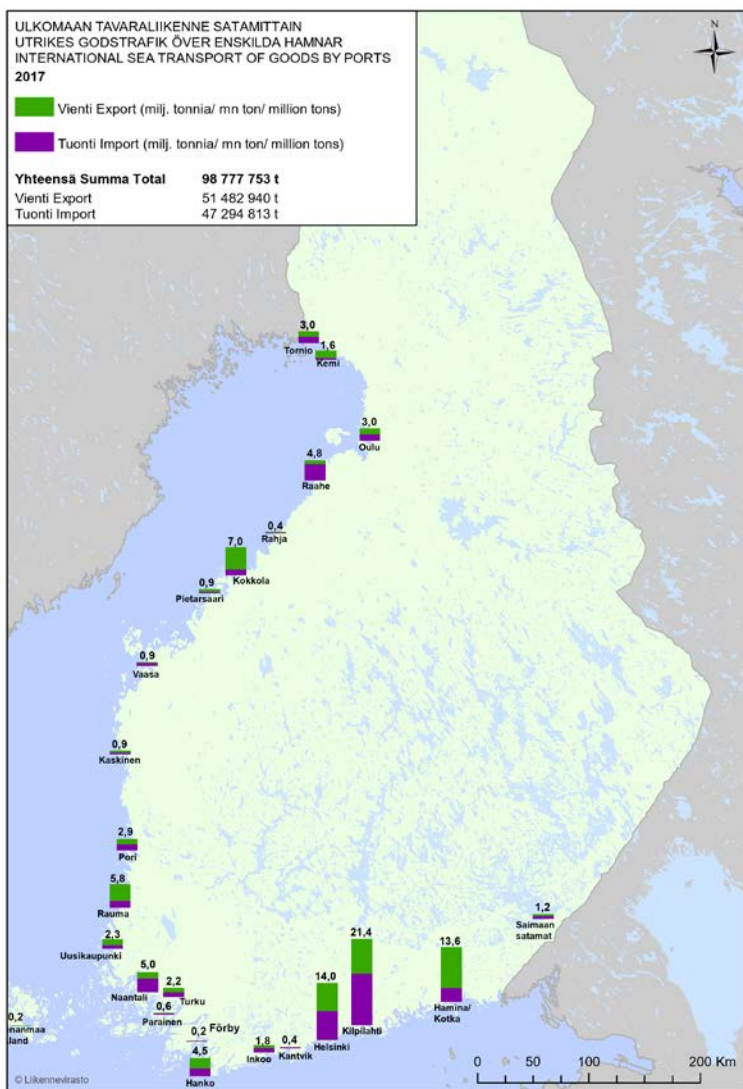
I Sverige benyttes rushtidsavgifter (trengselsskatter) i Stockholm og Göteborg for å redusere køer, forbedre miljøet og bidra til finansiering av infrastrukturinvesteringer. I Sundsvall er det bompengeneinnkreving for å finansiere en ny bro på vei E4 over Sundsvallsfjärden.

Når det gjelder godsstrømmer i BA-regionen er data fra bomsnitt mindre aktuelle da det kun er slike innkrevingspunkt på Helgeland og i Salten i Norge og de nevnte i Sverige.

3.1.3 Havnestatistikk

I Norge publiserer Statistisk sentralbyrå (SSB; www.ssb.no) havnestatistikk for offentlig eide havner. Regelmessige publikasjoner omfatter tall pr. kvartal for antall skipsanløp etter havn og skipstype, antall containere etter type og antall tonn gods losset/lastet fordelt på innenriks og utenriks samt type gods (vareslag) etter havn og lastetype fordelt innenriks og utenriks.

I Finland utgir Statistics Finland (<https://www.stat.fi/til/uvliik/index.html>) og Liikennevirasto (<https://vayla.fi/tilastot/vesiliikennetilastot/ulkomaan-meriliikenne#.XDzWNlwzbAQ>) havnestatistikk. Statistikken gir en oversikt over internasjonal skipsfart til/fra Finland. En oversikt over import- og eksportvolum over de viktigste havnene i Finland er vist i figur 3-6.



Figur 3-6: Godsmengder (eksport og import) over de største finske havnene i 2017.

I Sverige publiseres havnestatistikk av Trafikanalys (<https://www.trafa.se/>). I 2017 var det for eksempel 78 736 skipsanløp ved svenske havner. Havnen i Göteborg er den største import/eksport havnen i Sverige.

Havnestatistikk gir kun informasjon om godsmengder (tonn og antall transportenheter) som er gått over ulike offentlige havner. Dette gir informasjon om godsmengder som går

på kjøp. Dataene gir ingen informasjon om transportmåte innenlands til/fra havne-terminal og heller ikke hvor godset skal/kommer fra når det losses/lastes i havnen ut over informasjonen innland/utland.

3.1.4 Ferjestatistikk

I Norge publiseres det trafikkstatistikk på ca. 140 riks- og fylkesvegferjesamband. Statistikken er offentlig tilgjengelig i ferjedatabanken (<http://fdb.triona.no/>). Her kan en på sambandsnivå få informasjon om blant annet produksjon (antall turer, antall passasjer og antall personbilenheter (PBE)¹¹ fordelt pr. måned) og årsdøgntrafikk (ÅDT), yrkesdøgntrafikk (YDT) og helgedøgntrafikk (HDT) fordelt på kjøretøykategorier samt variasjonskurver på månedsbasis. Et eksempel på en variasjonskurve for ferjesambandet Bognes-Skarberget er vist i figur 3-7.

Variasjonskurver gir nyttig informasjon om trafikkutvikling fordelt på ulike lengdegrupper. De enkelte lengdegruppene kan inneholde litt ulike kjøretøytyper, men vi kan med sikkerhet si at personbiler i all hovedsak er i lengdegruppe 5-6 meter og at vogntog er i lengdegruppe 19-22 meter.

¹¹ PBE er en forkortelse for personbilenheter. En personbil regnes som en PBE, mens større kjøretøy har PBE-verdier som litt forenklet uttrykker hvor mye større kjøretøyet er sammenlignet med en personbil. Et kjøretøy på 4 PBE opptar omlag 4 ganger større plass på ferjedekket enn en personbil. En ferje med en kapasitet på 50 PBE kan derfor frakte 50 personbiler eller 12 lastebiler hvis vi antar at hver lastebil utgjør 4 PBE.

Statens vegvesen		Variasjonskurver Takstgruppe-Riksregulativ														Årsvariasjon	
Fylke: Nordland		Ferre: Alle															
Selskap: Alle		Fra: Alle														VegKat: Europaveg	
Samband: Bognes - Skarberget		Til: Alle														Retn: Alle	
Pass er ekskl fører t.o.m 31.12.15		Sum inntekt vises i hele tusen kroner															
Pass er inkl fører f.o.m 01.01.16		Øvrige kolonner viser antall															
2017	Elektrisk bil	Kjøretøy 5 - 6 m	Kjøretøy 6 - 7 m	Kjøretøy 7 - 8 m	Kjøretøy 8 - 10 m	Kjøretøy 10 - 12 m	Kjøretøy 12 - 14 m	Kjøretøy 14 - 17 m	Kjøretøy 17 - 19 m	Kjøretøy 19 - 22 m	Voksne	Honnør, barn	Motorsykkel, nde biler	Gjenstaaende biler	PBE benyttet	Antall kjøretøy	Antall turer
Jan	15	3574	102	38	222	24	167	475	266	151	7310	1212	0	0	13540	5034	815
Feb	29	3414	98	61	212	28	141	393	170	116	6959	1583	1	0	11435	4662	731
Mar	33	4061	129	71	323	34	186	504	134	159	8489	2116	0	0	13906	5634	820
Apr	30	5895	171	111	376	72	177	423	117	165	11855	3397	14	0	15670	7537	809
Mai	52	7224	416	255	658	60	308	602	204	157	15018	3983	134	24	21944	9936	936
Jun	91	12457	1392	686	1037	101	735	747	239	177	29884	7715	733	271	36903	17662	1227
Jul	226	21602	2127	1376	1524	82	1445	721	171	211	53712	16121	1434	1254	55974	29485	1257
Aug	112	14658	1159	722	1138	72	758	879	238	215	33767	8812	881	519	40479	19951	1221
Sep	76	7779	491	283	628	56	337	687	287	156	16080	3449	140	2	24192	10780	846
Okt	56	5627	216	137	510	36	219	626	184	158	11807	2842	11	0	18230	7769	853
Nov	27	3742	124	46	276	39	160	383	163	139	7370	1663	1	0	12327	5099	754
Des	50	3889	116	36	183	21	134	286	141	104	7663	1788	0	0	10550	4960	736
Total	797	93922	6541	3822	7087	625	4767	6726	2314	1908	209914	54681	3349	2070	275150	128509	11005

Figur 3-7: Variasjonskurve for ferjesambandet Bognes-Skarberget for 2017. (Kilde: Ferje-databanken).

I Finland publiseres ferjestatistikk av Liikennevirasto. Det er ferjeforbindelser til Estland fra Helsingfors, til Sverige (Stockholm) fra Helsingfors, Turku, Naantali og Mariehamn (Åland). I tillegg er det ferjeforbindelse over Kvarken – fra Vaasa til Umeå.

I Sverige publiseres ferjestatistikk av Trafikanalys. Av innenlands ferjetrafikk er sambandet Nynäshamn–Visby (Gotland) klart størst. Ellers er det ferjeruter mellom Sverige og Finland (Helsingfors og Åbo fra Stockholm), Danmark, Tyskland og Norge (Sandefjord). I tillegg kommer sambandet over Kvarken som nevnt ovenfor.

For transportanalyser kan noen av ferjesambandene i Nordland være av interesse (spesielt ferjesambandet Bodø-Moskenes som har en del transportere som kommer østfra eller skal østover), men for BA-regionen er det ferjetrafikken mellom Umeå og Vasa (over

Kvarken) som har størst interesse. Statistikk over antall passasjerer og antall kjøretøy (fordelt på ulike kjøretøygrupper) og antall fraktenheter (summen av antall kjøretøy som kan relateres til godstransport; lastebiler, vogntog, skogsmaskiner, traktorer og kassetter) kan skaffes til veie fra rederiet Wasaline (www.wasaline.com) som driver sambandet.

3.1.5 Handelsstatistikk

Handelsstatistikk kan gi informasjon om godstransportomfanget i en region. I Norge er statistikk tilgjengelig på www.ssb.no:¹² Statistikken omfatter eksport fordelt på fylke etter varegruppe, vekt og eksportverdi samt import fordelt på varegrupper og handelsområder. Tall oppgis som vekt og importverdi.

Slik handelsstatistikk har imidlertid begrenset nytte ved transportanalyser i en region. For det første gir statistikken kun informasjon om vekt og vareverdi. Dette har relativt liten interesse i logistikksammenheng da transportmiddel ikke oppgis. Importstatistikken er dessuten for nasjonen som helhet og fordeles ikke på fylker.

Handelsstatistikken som publiseres av SSB baseres på eksport- og importdeklarasjoner. Dette er skjema importører og eksportører må levere til Tollvesenet. Statistikken som produseres forkortes TVINN (Tollvesenets Informasjonssystem for Næringslivet). For vareeksport gir disse deklarasjonene informasjon om opprinnelsesfylke, vekt (varens

¹² I Finland publiseres lignende statistikk på <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/fin/>. I Sverige publiseres statistikk på <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/samhallets-ekonomi/sveriges-export/>

vekt uten emballasje), eksportverdi¹³, utpasseringstollsted, transportmiddel ved utpassering og bestemmelsessted (land).

Det er mulig å kjøpe slik detaljert import- og eksportdata fra SSB som henter denne ut fra TVINN-databasen. Dette ble blant annet gjort i Hanssen m.fl. (2014). Her ble data for eksport av fersk laks og ørret fra Norge basert på sjømateksportørenes eksportdeklarasjoner i 2013, sammen med intervjudata fra representanter for lakseslakteriene, benyttet til å utarbeide en varestrømsanalyse for disse to produktene.¹⁴ Varestrømmene fra Nord-Norge er vist i figur 3-8.

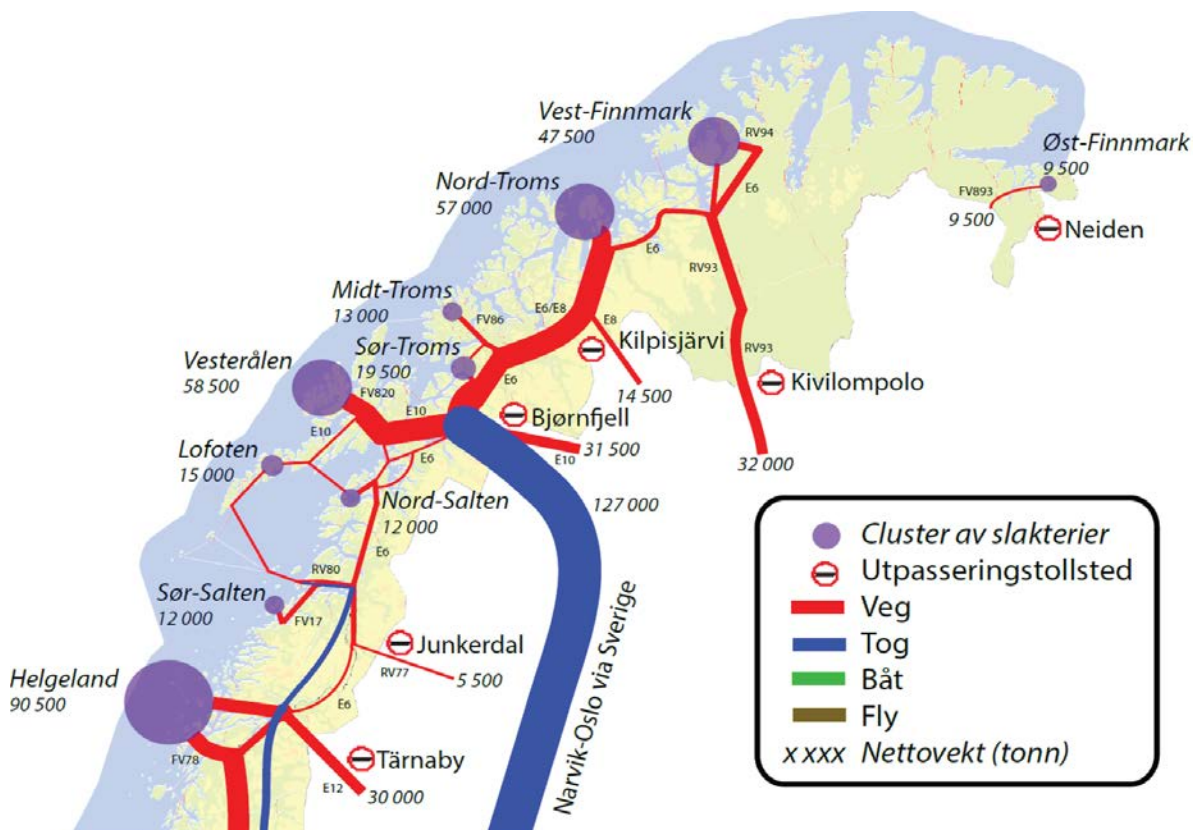
Tilgang til og bruk av eksportdeklarasjon gir et godt grunnlag for å utarbeide godsstrømsanalyser i en region. Slike data, sammen med kunnskaper om nærings- og transportinfrastruktur i regionen, gjør det mulig å fremskaffe informasjon både om godsets fordeling på transportmidler, godsmengder, godsstrømmer og antall godsbevegelser, jf. de fire boksene i figur 2-1.¹⁵ Det vil naturlig nok være noe usikkerhet knyttet til både volum og transportstrømmer, og det må påregnes en tidsforsinkelse på nesten ett år

¹³ For ordinær utførsel skal varens verdi oppgis («free on board») fob norsk havn/lufthavn eller tilsvarende verdi norsk grense når det benyttes andre transportmidler enn skip/fly.

¹⁴ Eksportdataene var på fylkesnivå. Ut fra eksportdeklarasjonene kunne SSB henføre fiske-transportene til det enkelte slakteri, men slik detaljert informasjon har ikke SSB fullmakt til å utlevere. For å fordele eksporten fra fylkene på de ulike slakteriene benyttet vi derfor informasjonen vi fikk fra intervjuobjektene.

¹⁵ Når det gjelder en svensk studie basert på bruk av offentlig statistikk er et eksempel en godskartlegging utført i Region Väst (Trafikverket, 2013). Metoden som ble benyttet er basert på beregning av genererte godsmengder basert på nøkkeltall som for eksempel antall ansatte i ulike næringer. Et problem med metoden er at den bare gir et estimat på hvor godset produseres og forbrukes og ikke hvordan det transporteres.

(data for år t kan tidligst publiseres høsten år $t + 1$). I tillegg er slike analyser ressurskrevende.



Figur 3-8: Transportstrømmer av fersk laks og ørret fra slakterier i Nord-Norge i 2013. Tall i tonn. (Kilde: Hanssen m. fl., 2014).

3.1.6 Big data

Begrepet big data brukes stadig mer i takt med økningen i tilgangen på digitale data. Det er imidlertid noe uklart hva big data reelt sett er. I følge De Mauro (2016) er den mest populære definisjonen av begrepet følgende: «Big data is the information asset characterised by such a high volume, velocity and variety to require specific technology and analytical methods for its transformation into value». Ut fra denne definisjonen vil informasjon som kan hentes ut fra bomsnittpasseringer kunne omtales som big data. De

Øvrige datakildene vi har redegjort for kan derimot ikke legges inn under denne kategorien.

Dersom en kan benytte GPS-logging av transportmidler og transportbærere, og systematisere denne type data på en formålstjenlig måte, kan en generere betydelig kunnskap om både de transportløsninger som benyttes og de godsstrømmer og godsbevegelser som genereres i en region. Det kan være nyttig å tenke gjennom hvilken type digital informasjon som er nyttig når en skal arbeide med godstransportanalyser, om informasjonen kan skaffes til veie og hvor ressurskrevende det er å fremskaffe og analysere informasjonen. Analyser ved hjelp av big data knyttet til godstransporter drives i dag primært av logistikkselskapene. Det offentlige nyttiggjør seg blant annet av slik informasjon ved bygging av såkalte «smarte veger» og «smarte byer».

3.2 Primærdata

Primærdata kan benyttes både til å si noe om nåsituasjonen, men også til å få frem synspunkter om fremtiden. Det siste er det klart viktigste når investeringer i transportinfrastruktur planlegges.

3.2.1 Intervju og spørreundersøkelser

Innsamling av primærdata kan gjøres gjennom personlige intervju eller spørreundersøkelser. Personlige intervju kan gjennomføres enten ansikt til ansikt eller ved bruk av telefon/Skype. Førstnevnte tilnærming er mest ressurskrevende. Som et alternativ til intervju kan det utformes et spørreskjema som distribueres til et utvalg av populasjonen. Hvis populasjonen er bedrifter der epostadresser rimelig greit kan fremskaffes, vil det være ressursbesparende å legge opp til en web-basert undersøkelse. Uavhengig av metodevalg er det viktig å tenke nøye gjennom hvem en skal spørre og hva en skal spørre om, noe som typisk vil avhenge av formålet med studien. Dette gjelder både hvilke

bedrifter/organisasjoner som utgjør populasjonen og hvem som bør svare; dvs. hvem som utgjør utvalget. Dette vil, i tillegg til design av intervju/spørreundersøkelse, sterkt påvirke undersøkelsens validitet. Dersom en skal benytte informasjon fra primærdata til å fremskaffe kunnskap om godstransportomfanget i en region, vil representanter for følgende aktører være aktuelle intervjuobjekter:

- *Produksjonsbedrifter.* Produksjonsbedrifter som genererer mye gods (prosess-industri, skogbruk, landbruk, fiskeri, avfallshåndtering osv.), enten ut fra vekt eller volum, vil være naturlige intervjuobjekter.
- *Detaljhandelsbedrifter.* Store dagligvarekjeder og kjeder knyttet til andre varetyper (elektronikk, sportsutstyr, klær, innredning, biler osv.) genererer betydelige godsmengder. Transporter i tilknytning til både grossist- og detaljistleddet vil være av interesse.
- *Transportører/speditører.* Store nasjonale samlastere og transportører sitter på mye informasjon om godsstrømmer og godsbevegelser. Disse utfører ofte transportene til produksjons- og detaljhandelsbedriftene.
- *Terminaleiere.* Informasjon fra store omlastingsterminaler kan også være nyttig. Disse har ofte informasjon om både godsmengder, godstyper, godsstrømmer og antall godsbevegelser.

Det er flere utfordringer ved bruk av spørreundersøkelser for å fremskaffe transport- og godsinformasjon. For det første vil det være betydelig risiko for dobbelttelling ved bruk av flere informasjonskilder. Hvis en eksempelvis intervjuer logistikksjef i produksjonsbedrift A om bedriftens inn- og uttransporter og samtidig intervjuer direktøren i transportselskap B om deres transport, vil det oppstå en dobbelttelling dersom selskap B utfører godstransportene til/fra selskap A. Hvis en innhenter data over godstransporter

fra produksjonsbedrifter er det derfor viktig å spørre om bedriften utfører transportene i egenregi eller kjøper disse hos et transportselskap, og i så fall hvilket.

Bruk av spørreundersøkelser til å fremskaffe primærdata er ressurskrevende, både for dem som gjennomfører undersøkelsen og bearbeider innsamlede data samt for de personene som skal svare på spørsmål. Det siste gjør at en ofte får stort frafall fra utvalget man ønsker svar fra. I tillegg kan innsendte skjema være ufullstendig utfylt slik at de ikke gir ønsket informasjon, jf. Westin m.fl. (2018). Dette gjør at en bør unngå å samle inn primærdata dersom en kan dekke databehovet fra en eller flere av kildene nevnt i kapittel 3.1.

Her kan det nevnes at det som et supplement til nasjonale godsstrømsanalyser i Sverige er gjennomført regionale godsundersøkelser i flere av landets regioner. Av studier som benytter spørreskjema og intervjuer for å samle inn data om regionale godsstrømmer kan nevnes undersøkelser gjennomført i 2011 i Fyrbodal i Västra Götalands län og Østfold fylkeskommune (Oxford Research, 2011), og i Kvarken-regionen i 2012 (Vectura, 2012).

3.2.2 Delphi-undersøkelser

Når en skal forsøke å predikere fremtiden kan en metode være å benytte en Delphi-undersøkelse. Dette innebærer at en setter sammen et panel av eksperter på det aktuelle temaet og benytter deres kunnskap til å utarbeide en prognose for godstransporten i et område samt forventede endringer i både transportmengder og –strømmer. Et sentralt spørsmål blir da hvem som kan betraktes som «eksperter» og hvor detaljerte prognoser metoden kan generere. Svaret er vel at detaljnivået må være lavt og at metoden er best egnet til å få ekspertvurderinger av forventede endringer på relativt overordnet nivå.

3.3 Kombinasjon av primær- og sekundærdata

Det er selvsagt mulig å anvende en metode der en kombinerer bruk av sekundær- og primærdata. En slik metode ble benyttet i Hanssen m. fl. (2014) da transportvolum og transportstrømmer av fersk laks og ørret fra Norge ble kartlagt. Her ble sekundærdata (eksportdeklarasjoner) på fylkesnivå koblet sammen med intervju på bedriftsnivå for å fordele transportvolum og –strømmer innad i det enkelte fylke. Denne metoden gjorde det mulig å utarbeide figur 3-8.

Fordelen med en slik kombinert tilnærming er at en benytter sekundærdata som da vil være offisielle eksporttall og dermed betraktes som korrekte tall. Usikkerheten ligger i fordelingen i transportnettverket da denne fordelingen baseres på primærdata som i en del tilfeller inneholder en betydelig grad av skjønn. I tillegg må innenlandske transporter kartlegges med bruk av annen statistikk.

4. Praktisk implementering

I dette kapitlet diskuteres hvilken nytte ulike informasjonskilder har når det gjelder å generere informasjon om godstransport i en region. Vi skisserer også et mulig opplegg for hvordan godstransporten i BA-regionen kan kartlegges.

4.1 Informasjon, nytte og ressursbruk

I tabell 4-1 redegjøres det for hvilken informasjon de ulike datakilder redegjort for i kapittel 3 primært kan gi, hvilken nytte vi antar at informasjonen vil ha for transportmyndighetene og hvor stor ressursbruk anvendelse av ulike kilder innebærer.

Oppsummeringen i tabell 4-1 forteller oss følgende når det gjelder bruken av sekundærdatakilder:

- *Trafikkregistreringer* på vegsnitt, bompengesnitt og ferjestatistikk vil kun gi informasjon om godsbevegelser.¹⁶
- *Havnestatistikk* vil i tillegg til å gi informasjon om godsbevegelser også generere informasjon om transportløsning og godsmengder der sjøtransport er involvert.
- *Handelsstatistikk* vil, på deklarasjonsnivå, gi informasjon både om transportløsning, godsmengder, godsstrømmer og godsbevegelser.
- *Big data* vil, alt etter hvilke data det er snakk om, kunne generere kunnskaper om godsstrømmer og –bevegelser.

¹⁶ Dersom en får tillatelse til å koble passeringene til kjøretøy i ulike bomsnitt, kan data fra bompasseringer også gi informasjon om godsstrømmer.

Tabell 4-1: Informasjon fra, nytte av og ressursbruk for bruk av ulike datakilder ved kartlegging av godstransport i en region.

Datakilder	Gir primært informasjon om				Nytte for myndigheter	Ressursbruk
	Transport-løsning	Gods-mengder	Gods-strømmer	Gods-bevegelser		
<i>Sekundærdata</i>						
Trafikkregistrering i vegsnitt				•	Middels	Liten
Bompenge-snitt				•	Liten	Liten
Havnestatistikk	•	•		•	Middels	Liten
Ferjestatistikk				•	Middels	Liten
Handelsstatistikk	•	•	•	•	Stor	Stor
Big data			•	•	Middels	Middels
<i>Primærdata</i>						
Intervju/spørreundersøkelser						
– Handelsbedrifter/industri-bedrifter (egentransport)	•	•	•	•	Stor	Stor
– Handelsbedrifter/industri-bedrifter (leietransport)		•			Liten	Stor
– Transportselskap	•	•	•	•	Stor	Stor
– Terminaleiere	•	•		•	Middels	Stor
Delphiundersøkelser	•	•	•	•	Middels	Middels

Når det gjelder bruk av primærdatakilder vil intervju/spørreundersøkelser rettet mot bedrifter kunne gi informasjon om mange forhold knyttet til omfanget av godstransport i en region. Informasjon fra transportselskap og bedrifter som utfører transporter i egenregi vil være spesielt nyttig. Bedrifter som kjøper transporttjenester vil normalt sett ha begrenset informasjon ut over mottatte og avsendte volum. Delphiundersøkelser kan også være nyttige, spesielt om fremtidens transportløsninger. Ulempen med å bruke primærdata er at det er ressurskrevende både for den som gjennomfører undersøkelsen og for de som skal svare på den.

4.2 Mulig opplegg

Et mulig opplegg for en godstransportundersøkelse i BA-regionen kan være å kombinere primær- og sekundærdata. Dette er nylig gjort for godstransporter i Nordland fylke (Kunnskapsparken Bodø, 2018). Formålet med godsstrømsanalysen var å utarbeide et kunnskapsgrunnlag som fylkeskommunen kan benytte i sitt arbeid med å sikre et godt samferdselstilbud til innbyggere og næringsliv i fylket.

Analysen viser status og utvikling i transportomfang for produkter fra transportkrevende deler av fylkets næringsliv, i tillegg til å vise hvilke transportruter som benyttes. En viktig del av analysen var å belyse næringslivets behov for og utfordringer knyttet til nærings-/tungtransport på fylkesveg- og riksvegnettet, alle ferjesamband, jernbane, havn med mer. Undersøkelsen fokuserer på de næringene hvor godstransporten er betydelig. Dette omfatter i hovedsak sjømat, mineraler, industri, jordbruk, skogbruk, dagligvarer og petroleumsprodukter. I tillegg er andre næringer som generer mye transport, slik som avfallstransport og bygg og anlegg, inkludert.

Datainnsamlingen var en kombinasjon av spørreundersøkelse (Questback) og telefonintervjuer. I de aktuelle næringene fikk 580 bedrifter i Nordland (og utvalgte bedrifter i Sør-Troms) tilsendt et spørreskjema. 236 respondenter svarte på undersøkelsen. Større bedrifter som ikke svarte på undersøkelsen ble ringt opp og det ble gjennomført telefonintervju. Innenfor næringene reiseliv, petroleum, dagligvarer og jordbruk ble det kun gjennomført telefonintervjuer hos de største aktørene og/eller representanter for næringene. I tillegg til primærdata er det benyttet sekundærdata fra ulike kilder. Dette gjelder blant annet Statens vegvesen, Ferjedatabanken, (<http://fdb.triona.no/>), SSB, Fiskeridirektoratet, Landbruksdirektoratet, Mattilsynet, www.lievertrappen.no, Direktoratet for Mineralforvaltning (DIRMIN) og www.difi.no. I tillegg til å dokumentere

godsmengder, godsstrømmer og godsbevegelser visualiseres dette både med interaktive kart, tabeller og figurer.¹⁷

Opplegget som er benyttet i (Kunnskapsparken Bodø, 2018) er relativt ressurskrevende å etablere, men oppdateringen av datamaterialet bør kunne gå rimelig greit. Dersom en beslutter å gjennomføre en lignende analyse i BA-regionen ser vi for oss en oppdateringsfrekvens på 2-3 år. Transportmyndighetene i Norge, Sverige og Finland bør ha eierskap til dataene og kjøpe oppdateringer fra konsulenter. Da må også disse myndighetene finansiere etableringen og oppdateringen av godsdatabasen.

¹⁷ Et eksempel på visualisering av godstransportbevegelser (døgntrafikk store kjøretøy) finner her: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMzNkODViZmItOGE0NC00MWRiLTg0MmYtNDZmZmZDczYzEwliwidCI6IjNmNTA2MzdkLWZkMzYtNGVIMS04NjAyLWE4MzYxMjQ1NDE2MyIsImMiOjh9>

5. OPPSUMMERING

Hovedformålet med denne rapporten er å drøfte hva som påvirker godsmengder og godsstrømmer i en region, å redegjøre for datakilder og metoder som kan benyttes når omfanget av godstransport i en region skal dokumenteres samt skissere et mulig opplegg til en godstransportkartlegging i BA-regionen.

Godstransport i en region har mange dimensjoner. Interessante spørsmål er valg av transportløsning, utvikling i godsmengder, hvilke veier godset tar og antall transporter. Sammenhengene her er rimelig komplekse. Vi har allikevel forsøkt å skissere en prinsipiell modell som utgangspunkt for å diskutere hvordan ulike faktorer kan tenkes å påvirke godstransportene i en region. Se figur 2-1.

5.1 Hva påvirker godsmengder og godsstrømmer?

Valg av transportløsning (bil, båt, bane, fly eller kombinasjoner av disse) har direkte påvirkning på godsstrømmer (veien godset følger) og antall godsbevegelser (f.eks. antall TEU og antall vogntog). Godsmengdene (antall tonn eller m³) vil påvirke valg av transportløsning, men ikke minst antall godsbevegelser. For å forstå de endringer i eksempelvis godsstrømmer vi kan observere, og hvilke endringer som kan forventes, er det viktig å ha en god forståelse for hvordan ulike forhold, både på tilbuds- og etterspørselssiden, påvirker godsmengder og godsets vei i transportsystemene.

Transportløsning. En rasjonell aktør velger den transportløsning som forventes å minimere generaliserte fraktkostnader (summen av betalbare kostnader, tidskostnader og monetære vurderinger av andre forhold ved transportløsningen, for eksempel miljøvurderinger). Hvilken type gods det er snakk om og hvor godset skal sendes fra og hvor det skal vil også ha betydning. Myndighetenes avgifts- og subsidiepolicy vil også

påvirke valget og markedskrav til eksempelvis framføringstider og miljøavtrykk påvirker også beslutningen, noe kvaliteten på transportinfrastrukturen også gjør.

Godsmengder. Hvor store godsmengder som fraktes til/fra en region samvarierer med hvor mange som bor i regionen, deres inntektsnivå og priser på varer og tjenester. Videre vil etablering/nedlegging av produksjonsanlegg, lageranlegg eller terminaler i regionen sterkt påvirke godsmengder. Det samme kan etableringer/nedleggelse av anlegg i tilgrensende regioner gjøre, gjennom at godsstrømmer i regionen endres.

Godsstrømmer. Når det gjelder godsstrømmene i regionen vil, i tillegg til endringer i produksjons-, lager og terminalstruktur og kvaliteten på transportinfrastrukturen, senterstrukturen og endringer i denne ha betydning. Selv om eksempelvis kvaliteten på vegnettet ikke endres, vil eksempelvis TEN-T status for en veg kunne gjøre at den blir mer benyttet gjennom at den blir mer «synlig».

Antall godsbevegelser. Frekvensen på transportene i en region, som kan registreres i et trafikkregistreringspunkt, vil påvirkes av mengden gods som skal til/fra eller gjennom regionen. I tillegg vil transportteknologi (f.eks. modulvogntog) og kapasitetsutnyttelsen på transportmidlene påvirke antall godsbevegelser. Endring i produksjonsprinsipper gjennom mer just-in-time fokus i næringslivet er eksempelvis med på å øke antall godsbevegelser mens innføring av modulvogntog trekker i motsatt retning.

5.2 Kartleggingsmetoder

Det finnes det flere sekundærdatakilder som kan belyse omfanget av godstransport i en region. Disse har sine fordeler og ulemper både med hensyn til hvilken informasjon de kan gi og hvor ressurskrevende det er å fremskaffe og oppdatere slike data.

Når det gjelder sekundærdatakilder så gir *trafikkregistreringer* på veg-/bompengesnitt og ferjestatistikk informasjon om godsbevegelser. *Havnestatistikk* gir informasjon om både godsbevegelser samt om transportløsning og godsmengder der sjøtransport er involvert. *Handelsstatistikk* vil, på forsendelsesnivå gi informasjon både om transportløsning, godsmengder, godsstrømmer og godsbevegelser. Big data vil, alt etter hvilke data det er snakk om, kunne gi informasjon om godsstrømmer og godsbevegelser.

Innsamling av data fra primærdatakilder ved hjelp av intervju/spørreundersøkelser rettet mot bedrifter kan gi informasjon om flere forhold knyttet til godstransportene i en region. Her vil informasjon fra transportselskap og bedrifter som utfører transporter i egenregi vil være spesielt nyttig. Delphiundersøkelser kan også benyttes for å få ekspertuttalelser om fremtidens transportløsninger. Ulempen med å bruke primærdata er spesielt ressursbruken både hos den som gjennomfører undersøkelsen og de som skal svare på den.

5.3 Etablering av en kunnskapsbase for godstransport

For å etablere en database som gir informasjon om godstransporter i BA-regionen, må det gjennomføres en forholdsvis omfattende datainnhenting. En godstransportundersøkelse i BA-regionen kan gjennomføres ved å kombinere primær- og sekundærdata. Ved å benytte flere datakilder kan godsmengder, –strømmer og –bevegelser dokumenteres og visualiseres. Før en gjør dette er det viktig at en har en klar oppfatning av hvilken informasjon en ønsker. Når en har definert dette kan det etableres en metode som gir ønsket informasjon. Når politikere og byråkrater skal definere sitt informasjonsbehov har ønskelisten lett for å bli lang. En slik lang ønskeliste blir fort kostbar. Det er derfor viktig at ambisjonsnivået ikke er for høyt. Dette gjelder både en første undersøkelse for å etablere en kunnskapsdatabase og ikke minst oppdateringsfrekvensen.

REFERANSER

Button, K. (2010). *Transport Economics*. 3rd Edition. Edward Elgar. USA.

De Mauro, A. (2016). A formal definition of Big Data based on its essential features. *Library Review*, Vol. 65 No. 3, 122-135.

Hanssen, T.-E. S. og Mathisen, T. (2011). Factors facilitating intermodal transport of perishable goods – Transport purchasers viewpoint. *European Transport*, 49, 75-89.

Hanssen, T.-E. S., Mathisen, T. og Jørgensen, F. (2012). Generalized transport costs in intermodal freight transport. *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 54, 189-200.

Hanssen, T.-E. S., Solvoll, G., Nerdal, S., Runderem, O., Alteren, L. og Mathisen, T.A. (2014). *Transportstrømmer av fersk laks og ørret fra Norge*. SIB-rapport nr. 5-2014, Handelshøgskolen i Bodø.

Kunnskapsparken Bodø (2018). *Nærings- og godsstrømsanalyse – Nordland*. Oppdatert kunnskapsgrunnlag «Fra kyst til marked». Rapport 625/2018.

Lægran, S. og Aalde, K. (2004). *Flaskehalser for langdistanse godstransport på veg*. Lysaker, SWECO Grøner og Møreforskning Molde.

Madslie, A., Steinsland, C. og Grønland, S. E. (2012). *Nasjonal godstransportmodell*. En innføring i bruk av modellen. TØI-rapport nr. 1247/2012. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Mathisen, T. og Hanssen, T.-E. S. (2014). The academic literature on intermodal freight transport. *Transportation Research Procedia*, 3 (C), 611-620.

Mathisen, T., Hanssen, T-E. S., Jørgensen, F. og Larsen, B. (2015). Ranking of transport modes - Intersections between price curves for transport by truck, rail, and water. *European Transport*, 57, No. 1, 1-14.

Oxford Research (2011). Godsflödesanalys Fyrbodal och Østfold. Rapport daterad desember 2011.

Trafikanalys (2011). Transportmodeller i ett internationellt perspektiv. Rapport 2011:6, Stockholm.

Trafikverket (2013). Godskartläggning i Region Väst. Rapport 2013:152.

Vectura (2012) Godsflödesstudie Kvarken. Godsflödesstudie för Kvarkenområdet I syfte att utveckla Kvarken Shortcut System.

VTI (2012). Kartläggning av godstransporterna i Sverige. Statens väg och transportforskningsinstitut. VTI rapport 752.

Westin, J., Westin, L., Strandberg, F. og Uneklint, O. (2018). Godsdatabas för Kvarken och Botnia-Atlantica regionen. Erfarenheter och utvecklingsmöjligheter. Notat Umeå universitet daterad 28/9 2018.